ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCIX.

1902

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XI.

1° SEMESTRE.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1902

Fisica. — *Sulla produzione di suoni per mezzo delle scariche nei tubi a gas rarefatto o nelle fiamme.* Nota II del Socio AUGUSTO RIGHI.

In una precedente Nota [1] ho descritto i fenomeni sonori, che si producono, quando le armature di un condensatore sono messe, attraverso ad un telefono, in comunicazione cogli elettrodi d'un tubo a gas rarefatto, percorso dalla corrente d'una batteria di piccoli accumulatori. Tali suoni sono dovuti alle scariche del condensatore, le quali si producono ogni volta che la differenza di potenziale fra le armature raggiunge un determinato valore, ed il numero di vibrazioni per secondo del suono è eguale al numero di scariche del condensatore prodotte in tal modo durante l'unità di tempo. Perciò quel suono è tanto più acuto, quanto maggiore è la forza elettromotrice della batteria, quanto minore è la capacità del condensatore, e quanto minore è la resistenza messa in serie agli accumulatori.

In quelle esperienze l'autoinduzione del circuito derivato (designando così il circuito del condensatore) fu sempre assai piccola, e sembrò non esercitare sensibile influenza sui fenomeni. Anzi il periodo di oscillazione elettrica del circuito derivato fu sempre di gran lunga minore del periodo delle oscillazioni sonore, circostanza questa che rende indubitato essere questo modo di produzione dei suoni affatto differente da quello della nota esperienza di Duddell.

Ho voluto indagare più tardi quali fenomeni si sarebbero prodotti facendo in modo, che il periodo delle oscillazioni elettriche del circuito del condensatore divenisse eguale all'intervallo di tempo che trascorre fra le successive scariche od anche lo superasse. Espongo nella presente Nota quanto ho ricavato dalle esperienze eseguite a questo scopo, per le quali ho preferito i tubi alle fiamme, perchè queste non danno sempre risultati regolari.

Prima ancora di tentare le esperienze nelle nuove condizioni, ho introdotto però qualche altra variante nella disposizione sperimentale. Così, ho trovato conveniente sostituire agli elettrodi cilindrici di alluminio del tubo ad aria rarefatta, altri elettrodi, e precisamente un filo sottile di platino come anodo, ed un disco piano d'alluminio come catodo. Il filo arriva a piccola distanza dal centro del disco, ed è a questo perpendicolare. Ma è ancora meglio sostituire all'alluminio del mercurio e all'aria rarefatta dell'idrogeno a circa un centimetro di pressione, perchè in tal modo il catodo si conserva pulito e brillante, ciò che assicura la perfetta regolarità dei feno-

[1] Seduta del 4 maggio 1902; questi Rendiconti pag. 352.

meni e la purezza dei suoni, col vantaggio ancora del potersi variare a piacere la distanza fra gli elettrodi, semplicemente facendo passare una parte più o meno grande del mercurio in un serbatoio laterale comunicante col tubo.

Ho trovato comodo altresì sopprimere il telefono. Se infatti il condensatore, anzichè essere uno dei soliti assai compatti con armature di stagnuola e dielettrico di mica o di carta paraffinata, consiste in due lastre metalliche sovrapposte, con uno o più fogli di carta da scrivere per separarli, è lo stesso condensatore che produce il suono, che prima veniva generato dal telefono. Questo suono del condensatore può essere tanto intenso, da udirsi benissimo in camere lontane da quelle ove trovasi l'apparecchio.

Volendo, come ho detto più sopra, far sì, che il periodo di oscillazione elettrica del circuito derivato divenisse paragonabile al periodo di tempo richiesto per la carica del condensatore, ho dovuto aumentare l'autoinduzione del circuito derivato. A questo scopo ho inserito fra una delle armature del condensatore ed il tubo uno o due rocchetti da galvanometro, ciascuno dei quali conteneva ottomila giri di filo ed aveva un coefficiente di autoinduzione calcolato, colla formola di Stefan, in circa 4,68 Henry.

In queste condizioni il fenomeno presenta caratteri alquanto differenti da quelli del fenomeno della precedente Nota, e senza divenire identico a quello di Duddell, vi si avvicina grandemente. Infatti, il periodo delle vibrazioni sonore diviene sensibilmente eguale al periodo delle oscillazioni elettriche calcolato in base alla capacità, all'autoinduzione ed alla resistenza. Esso diviene quindi indipendente, almeno entro certi limiti, sia dalla forza elettromotrice degli accumulatori, sia dalla resistenza del circuito di questi. È però necessario, onde si generi il suono, che tale periodo sia notevolmente maggiore, di quello del suono che si otterrebbe senza rocchetti, tanto che, se nel circuito degli accumulatori esiste una resistenza variabile, è necessario che il valore di questa superi un certo valore limite, onde il suono si sprigioni dal condensatore. Introducendo un fascio di fili di ferro nei rocchetti, il suono diviene più grave, in causa dell'aumento che si produce, così facendo, nell'autoinduzione.

Quest'esperienza costituisce un caso estremo, mentre l'esperienza della prima Nota ne costituisce un altro. Nell'esperienza attuale il suono è dovuto alle variazioni di potenziale prodotte dalle oscillazioni elettriche ed ha lo stesso periodo di queste, mentre nell'esperienza della prima Nota il suono è dovuto alla regolare successione delle cariche e scariche del condensatore, ed il suo periodo è eguale all'intervallo di tempo che separa le scariche stesse. Diveniva quindi interessante esaminare i casi intermedi, cioè fare uso di autoinduzione minore di quella dei rocchetti descritti.

Così facendo ho ottenuto fenomeni svariati e singolari e che sembrano richiedere un lungo ed accurato studio per essere spiegati.

Come si poteva prevedere, il numero di vibrazioni del suono dipende tanto dal coefficiente d'autoinduzione del circuito derivato, quanto dalla resistenza e forza elettromotrice del circuito principale; ma tale dipendenza segue leggi certamente complicate. In particolare si osserva questo singolare fenomeno, e cioè, che variando in modo continuo o la resistenza suddetta o l'autoinduzione del rocchetto, anzichè ottenere una variazione continua nell'altezza del suono, si odono suoni che ad intervalli irregolari mutano bruscamente di altezza. In altre parole, certi suoni sono possibili, ma non quelli di altezze intermedie. Basta per esempio introdurre, con moto uniforme, un fascio di fili di ferro nel rocchetto. per udire una successione di note formanti una specie di melodia e che si ripetono poi con successione inversa, quando il fascio di fili di ferro si allontana con inverso moto uniforme. Per certe posizioni del fascio basta dare al medesimo uno spostamento minimo, per far saltare il suono bruscamente da una nota all'altra; e non di rado si riesce ad ottenere, fissando il fascio in una di quelle posizioni, una rapida alternativa delle due note, e cioè un vero trillo.

Infine, se la resistenza è convenientemente regolata, si ottiene un curioso fenomeno analogo a quello delle fiamme cantanti, e cioè il suono non si produce spontaneamente, ma esso si eccita subito e perdura, se si dà al tavolo un lieve urto, o se si tocca il condensatore col gambo di un diapason vibrante, il quale dia un suono d'altezza presso a poco eguale a quella del suono del condensatore.

L'esame di questi ed altri curiosi fenomeni sarà probabilmente oggetto di future mie ricerche.

Fisica. — *Dispersione rotatoria magnetica nell'interno delle righe di assorbimento.* Nota del Socio W. Voigt.

Il Corbino ha pubblicato nei Rendiconti del 15 settembre 1901 una Nota contenente osservazioni sulla dispersione rotatoria magnetica dei vapori di sodio nell'interno delle righe di assorbimento, le quali presentavano un interesse tanto maggiore, in quanto erano apparentemente in contraddizione con tutte le teorie. In opposizione a questa apparenza io ho cercato di mostrare (W. Voigt, Ann. d. Physik, *6*, 783, 1901) che le formole da me sviluppate portano a fenomeni della natura di quelli descritti dal Corbino. Ma in questa occasione si è manifestata la difficoltà di farsi un'idea esatta di un fenomeno delicato in base ad una semplice descrizione. In ogni caso le recenti osservazioni del Corbino (Nuovo Cimento (V), III, 121, 1902) hanno mostrato che non si trattava esattamente di quello che io avevo creduto; e questo viene confermato da fotogrammi del prof. Zeeman in Amsterdam, i quali indubbiamente rappresentano il fenomeno studiato dal Corbino. Da tutto